

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-074700

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.Cl.

H05K 13/08

H05K 13/04

(21)Application number : 10-167935

(71)Applicant : JUKI CORP

(22)Date of filing : 16.06.1998

(72)Inventor : HONDA HIROSHI
OGURA YUTAKA
HIRAOKA KOJI
ANZAI HIROSHI

(30)Priority

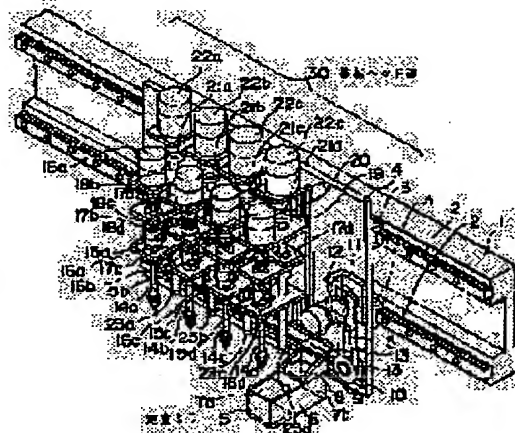
Priority number : 09158396 Priority date : 16.06.1997 Priority country : JP

(54) PART IMAGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a part imaging device which, with a simple configuration, images each part sucked with a plurality of sucking nozzles with high precision at high speed.

SOLUTION: Sucking state of each part sucked with a plurality of sucking nozzles 14a-14d is imaged with an imaging means provided according to each sucking nozzle. The image of a part sucked with the sucking nozzle is introduced toward the imaging means by a scanning mirror 5. The scanning mirror 5 is sequentially advanced to such part position as sucked with each sucking nozzle by mirror moving mechanisms 12 and 13. Here, the scanning mirror is so moved that the image of a part imaged with the imaging means is a still image. The scanning mirror sequentially advances to a lower part of the part sucked with each sucking nozzle, and the still image of each part is imaged with a related imaging means, for high-precision and high-speed imaging.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74700

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 5 K 13/08

13/04

識別記号

F I

H 0 5 K 13/08

13/04

B

M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-167935

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月16日

(31) 優先権主張番号 特願平9-158396

(32) 優先日 平 9 (1997) 6月16日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003399

ジューキ株式会社

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1

(72) 発明者 本田 弘

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 ジ

ューキ株式会社内

(72) 発明者 小倉 豊

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 ジ

ューキ株式会社内

(72) 発明者 平岡 浩次

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 ジ

ューキ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 加藤 卓

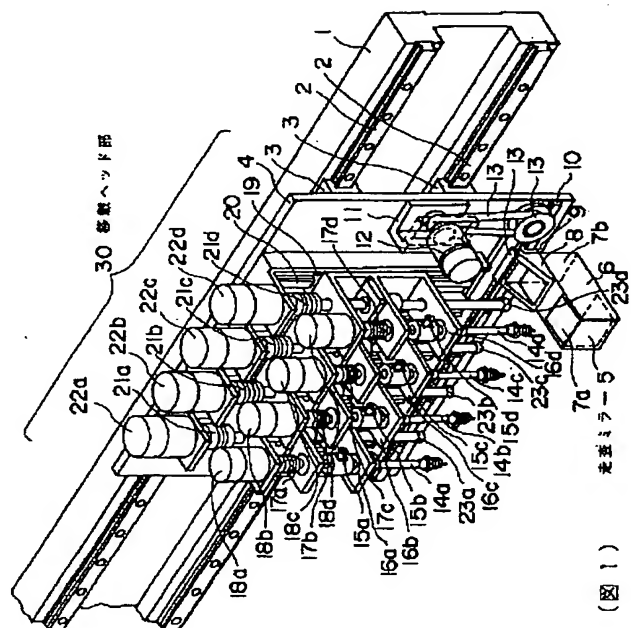
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、複数の吸着ノズルに吸着された各部品を高精度でしかも高速に撮像できる部品撮像装置を提供する。

【解決手段】 複数の吸着ノズル 14a～14d により吸着されたそれぞれの部品の吸着状態が、各吸着ノズルに対応して設けられる撮像手段により撮像される。吸着ノズルで吸着された部品の像は、走査ミラー 5 により撮像手段の方向に導かれる。走査ミラーはミラー移動機構 12、13 により各吸着ノズルで吸着された部品位置に順次進入させる。このとき、走査ミラーは撮像手段に撮像される部品の映像が静止画像となるように移動される。走査ミラーが各吸着ノズルで吸着された部品の下部に順次進入して、各部品の静止像が関連する撮像手段で撮像されるので、高精度及び高速な撮像が可能となる。



(図 1)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の吸着ノズルにより吸着されたそれぞれの部品の吸着状態を撮像する部品撮像装置において、

各吸着ノズルに対応して設けられる撮像手段と、
吸着ノズルで吸着された部品の像を撮像手段に偏向させる偏向部材と、

前記偏向部材を各吸着ノズルで吸着された部品位置に順次進入させる偏向部材移動機構とを備え、

前記偏向部材移動機構は、前記偏向部材を介して撮像手段に撮像される部品の映像が静止画像となるように偏向部材を移動させることを特徴とする部品撮像装置。 10

【請求項 2】 各吸着ノズルに対応してそれぞれにあるいは共通に撮像手段が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の部品撮像装置。

【請求項 3】 撮像手段が異なる視野の撮像装置から構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の部品撮像装置。

【請求項 4】 前記撮像手段にシャッター機構が設けられることを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の部品撮像装置。 20

【請求項 5】 前記偏向部材が各吸着ノズルで吸着された部品位置に移動したときに、該部品がそれぞれ所定時間反射照明あるいは透過照明されることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の部品撮像装置。

【請求項 6】 前記吸着ノズルは偏向部材の移動に応じて待機位置と認識位置間を移動し、認識位置から待機位置に戻るタイミングを吸着された部品の寸法に応じて変化させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の部品撮像装置。 30

【請求項 7】 前記部品の撮像時に撮像光軸と吸着ノズル軸間にずれが検出された場合ずれを補正する手段を設けることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の部品撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、部品撮像装置、更に詳細には、電子部品を基板へ自動装着する装置に使用され、電子部品を吸着する吸着ノズルに吸着された電子部品の吸着状態を撮像する部品撮像装置に関するものである。 40

【0002】

【従来の技術】 電子部品を基板へ自動装着する装置（マウンタ）では、電子部品供給部から供給される電子部品は、移載ヘッドに設けられた吸着ノズルによりピックアップされ、その後移載ヘッドが基板方向に X Y 移動して電子部品が基板に搭載される。従来では、基板に向かう途中に電子部品を撮像する部品認識用カメラが本体側に配置されており、移載ヘッドは X Y 移動するとき一旦こ 50

の部品認識用カメラのところに停止あるいは所定速度で通過し、電子部品の撮像が行なわれる。この撮像結果が画像処理装置で処理され、部品の姿勢（傾き）及び重心位置が算出され、その値から装着する基板に対し所定の姿勢と位置になるように補正が行なわれ、移載ヘッドが基板へ X Y 移動して、電子部品が正しく基板上に装着される。

【0003】 しかしながら、前述した方法では必ず電子部品を撮像する部品認識用カメラの設置した場所に、移載ヘッドが X Y 移動して一旦停止あるいは所定速度で通過しなければならないので、電子部品の基板に対する装着速度は低下してしまうという問題があった。

【0004】 そこで上記問題を解決する方法として、特開平 3-265198、特開平 4-107986 及び特開平 6-120694 などでは、移載ヘッド自体に部品認識用カメラを搭載する構成が提案されている。これらの構成では、吸着ノズルに吸着された電子部品の真下の位置に、電子部品の映像を部品認識用カメラに導くミラーが傾斜配置されている。このミラーは、吸着ノズルが電子部品供給部から供給される電子部品を吸着するとき、もしくは基板上に電子部品を装着するときには、吸着ノズル下方位置より外れた退避位置をとるような構造となっており、移載ヘッドが基板へ移動中に、吸着ノズルで吸着された電子部品の映像が撮像できるので、電子部品の基板への装着速度を向上させることができる。

【0005】 また、特開平 3-293800 では、複数の吸着ノズルを搭載した移載ヘッドと、吸着ノズルに吸着された電子部品の真下の位置に傾斜配置されたミラー並びに電子部品の映像を部品認識用カメラに導く光学系を部品認識用カメラと一体化した認識ユニットが設けられ、この認識ユニットが、順次吸着ノズルのところに移動して、複数の吸着ノズルで吸着された電子部品の映像を順次認識可能としている。この方法は、上記方法と同様に移載ヘッドが基板へ移動中に吸着ノズルで吸着された電子部品の映像を撮像できる構造となっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、装着速度を上げるために、電子部品供給部から複数の電子部品を同時に又は、1 個ずつ吸着するには、1 直線上に複数の吸着ノズルを移載ヘッドに設置しなければならない。

【0007】 従って、前述した 3 件の公開公報に記載の構成では、複数の吸着ノズルに吸着された電子部品を移載ヘッドに配置した部品認識用カメラで認識するためには、吸着ノズルに吸着された電子部品の真下の位置の傾斜配置されたミラーを複数配置しなければならない。実装密度の高い基板などは吸着ノズルピッチを短くした方が速く電子部品が実装できるので、移載ヘッドに吸着ノズルを複数設ける場合は、吸着ノズルの取り付けピッチは小さくされており、特開平 3-265198 あるいは特開平 6-120694 などでは、吸着ノズルピッチを

短くするとミラーの退避スペースが確保できなくなる、という問題がある。

【0008】尚、特開平4-107986についても、吸着された電子部品の真下の位置に傾斜配置されたミラーを、部品認識時又は部品吸着、装着時に電子部品の真下の位置に高精度で進退させなければならず、時間がかかる、という欠点がある。

【0009】又、特開平3-293800については、光軸が移動するので、電子部品の映像を部品認識用カメラに導く光学系と部品認識用カメラ1体のユニットを毎回高精度に位置決めする必要がある。また、部品認識用カメラ1体のユニット移動中に吸着ノズルに吸着された電子部品の端子面の映像を撮像する場合についても、非常に短時間に部品を照明しなければならない。例えば、部品認識用カメラ1体のユニットの移動速度を500mm/sとすると、少なくとも数μs以下でないと認識精度が出ない。これは、電子シャッターを採用しても、同様である。あるいは、部品認識用カメラ1体のユニットを遅い速度で移動させなければならず、前者ではストロボなど非常に明るい特別な照明装置を各吸着ノズルに対して設置しなければならないので移載ヘッドに組み込むにはスペース的に困難であり、かつかなりのコスト及び重量アップになってしまう、という欠点があり、又、後者では装着速度が低下する虞がある。

【0010】従って、本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、簡単な構成で、複数の吸着ノズルに吸着された各部品を高精度でしかも高速で静止画像を撮像できる部品撮像装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、この課題を解決するために、複数の吸着ノズルにより吸着されたそれぞれの部品の吸着状態を撮像する部品撮像装置において、各吸着ノズルに対応して設けられる撮像手段と、吸着ノズルで吸着された部品の像を撮像手段に偏向させる偏向部材と、前記偏向部材を各吸着ノズルで吸着された部品位置に順次進入させる偏向部材移動機構とを備え、前記偏向部材移動機構は、前記偏向部材を介して撮像手段に撮像される部品の映像が静止画像となるように偏向部材を移動させる構成を採用している。

【0012】このような構成では、偏向部材が各吸着ノズルで吸着された部品位置に順次進入し、各部品の静止像が関連する撮像手段で撮像されるようになるので、高精度及び高速な撮像が可能となる。

【0013】撮像手段は、各吸着ノズルに対してそれぞれに、あるいは共通に設けるようにする。また、各撮像手段は、部品の種類(大きさ)に応じて異なる視野で撮像できるように、異なる視野の撮像装置(大視野、小視野のCCDカメラ)を有し、それぞれシャッタ機構を有するように構成される。

【0014】偏向部材が各吸着ノズルで吸着された部品位置に移動したときに、該部品がそれぞれ所定時間反射照明あるいは透過照明され、撮像装置に撮像される。このときシャッターをきって静止画像を撮像するようにする。

【0015】吸着ノズルは偏向部材の移動に応じて待機位置と認識位置間を移動し、認識位置から待機位置に戻るタイミングが吸着された部品の寸法に応じて変化される。このように構成することにより、例えば、部品の寸法が所定寸法より小さい場合には、認識位置から待機位置への下降タイミングを早めることができ、搭載タクトを向上させることができる。

【0016】また、部品の撮像時に撮像光軸と吸着ノズル軸間にずれが検出された場合該ずれを補正する手段が設けられる。この補正手段により、装置になんらかの加速度が発生した場合、静止時に比較して撮像光軸と吸着ノズル軸間がずれた場合でも、そのずれを補正でき、正確な部品搭載が可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下図面に示す実施の形態に基づき、本発明を詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の部品撮像装置を搭載した移載ヘッド部の全体の構成を示す概略構成図であって、1はX軸フレーム、2はX軸移動用レール、3はX軸スライドガイド、4はヘッドブラケットであって、ヘッドブラケット4は、不図示の機構によりX軸スライドガイド3を介してX軸移動用レール2に沿ってX軸フレーム1を移動するように構成される。

【0019】このヘッドブラケット4には、駆動モータ12を取り付けるためのブラケット11が固定されており、駆動モータ12は、ベルト伝達機構13を介してガイド9に固定された支持ステー8をレール10に沿って移動させる。支持ステー8には、走査ミラーブラケット6が固定されるので、駆動モータ12により走査ミラーブラケット6をレール10に沿って往復移動させることができる。走査ミラーブラケット6内には、走査ミラー5が、吸着ノズルにより吸着された部品の下部像を後述する部品認識カメラに投光できるような角度で傾斜配置されている。また、走査ミラーブラケット6の走査ミラー5の光の出入り口には、カバーガラス7a、7bが取り付けられている。

【0020】また、ヘッドブラケット4には、ノズルブラケット16a~16dが固定され、各ノズルブラケットには、吸着ノズル14a~14dが取り付けられている。各吸着ノズルは中空構造となっており、正圧負圧供給継手15a~15dから正圧負圧手段(図示せず)によって正圧負圧が印加され、それにより部品供給部(不図示)から供給される電子部品を吸着ノズル先端で吸着し、一方基板上で吸着ノズルから部品を離脱できるようにになっている。

【0021】更に、吸着ノズル14a~14dは、ノズルブラケット16a~16dに吸着ノズル軸芯に対して回転自在に支持され、 θ 軸カップリング17a~17dを介して θ 軸駆動モータ18a~18dにより θ 回転駆動される構造となっており、吸着ノズルで吸着された部品の吸着姿勢（角度）を変化できるようになっている。

【0022】そしてノズルブラケット16a~16dは、Z軸スライドガイド19に固定され、Z軸レール20上を自由に昇降可能となっている。Z軸スライドガイド19は、Z軸カップリング21a~21dを介してZ軸駆動モータ22a~22dにより、ボールねじのネジ部23a~23dを回転させることでZ軸レール20に沿って昇降して、最終的に吸着ノズル14a~14dが昇降する構造となっている。

【0023】尚、図1から明かなように、吸着ノズル先端（軸心）は電子部品供給部から電子部品を同時に吸着出来るように、同一直線（平面）上に配列される構成となっている。

【0024】また、ヘッドブラケット4に配置される要素全体により移載ヘッド部30が構成される。この移載ヘッド部30は、X軸方向に移動できると共に、不図示の機構によりY軸方向にも移動して基板上に移動することができるよう構成される。

【0025】図2は、本発明の図1の裏に配置されている部品撮像部であって、各吸着ノズル14a~14dに対応して、反射照明部24a~24d、ハーフミラー25a~25d、反射ミラー26a~26d、小視野部品認識カメラ（レンズ内蔵のCCDカメラ）27a~27d、大視野部品認識カメラ（レンズ内蔵のCCDカメラ）28a~28dがそれぞれ設けられている。各部品認識カメラにより吸着ノズルで吸着された部品を撮像する撮像手段が構成される。また、前記各照明部、各部品認識カメラ、及び各ミラーは各吸着ノズルに対してユニット化され認識ブラケット（不図示）に固定されていて、この認識ブラケットがヘッドブラケット4に固定されている。又、29a~29dは電子部品の背後を照らして影の映像を得る透過照明部である。図の繁雑さを避けるために、別に吸着ノズルとともに示されている。

【0026】図3は、使用される電気回路ブロック図を示すもので、Z軸コントロール部40a~40dは、それぞれZ軸駆動モータ22a~22dを駆動して吸着ノズル14a~14dのZ軸移動を制御する。また、 θ 軸コントロール部41a~41dは、それぞれ θ 軸駆動モータ18a~18dを駆動して吸着ノズル14a~14dの θ 回転を制御する。

【0027】更に、走査ミラー駆動コントロール部42が設けられ、このコントロール部は、走査ミラー駆動モータドライバ43を介して走査ミラー駆動モータ12を駆動し、走査ミラー5をX軸方向に往復移動させ、吸着ノズル14a~14dで吸着された部品の下部を通過さ

せる。このとき、走査ミラーの位置がそれぞれ吸着ノズル14a~14dに対応して設けられた走査ミラー位置検出センサ44a~44dで検出される。

【0028】例えば、走査ミラー5が吸着ノズル14a（14b、14c、14d）に対応した位置検出センサ44a（44b、44c、44d）で検出されると、この情報が画像取り込み部45に入力され、それにより画像取り込み部45はカメラ切替え手段46を介して小視野部品認識カメラ27a（27b、27c、27d）あるいは大視野部品認識カメラ28a（28b、28c、28d）に切り替えるとともに、照明切替え及び点灯手段47を介して反射照明部24a（24b、24c、24d）あるいは透過照明部29a（29b、29c、29d）に切り替える。小視野部品認識カメラと大視野部品認識カメラのいずれを使用するか、あるいは反射照明部と透過照明部のいずれを使用するかは、吸着される部品の種類に応じて定められる。

【0029】走査ミラーの大きさ及びその走査速度は、走査ミラーが次の位置検出センサにより検出されて次の認識カメラと照明部に切り替えられたときには、それまで有効であった照明部により照明された吸着ノズルの部品の像がそれに関連する認識カメラにより静止画像として撮像できるとともに、走査ミラーがそれまで有効であった撮像光学系の光路から離脱し、次の撮像光学系の光路に進入するように、設定される。

【0030】このようにして、走査ミラー5の移動とともに順次関連する照明部により照明された各吸着ノズル14a~14dの吸着部品は、関連する認識カメラ27a~27dあるいは28a~28dにより順次静止画像として撮像され、画像取り込み部45に取り込まれて、画像認識処理部48で画像処理され、吸着ノズルで吸着された部品の吸着姿勢（吸着中心と部品中心のずれ、傾き等）が検出される。

【0031】以上の構成において、図4の動作フローに従って動作を説明する。

【0032】図1の移載ヘッド部30がXY駆動機構（図示せず）により電子部品供給部（図示せず）に移動する。ステップS1において、部品データを取得した後、吸着ノズル14a~14dを選択し（ステップS2）、Z軸コントロール部40a~40dにより各Z軸駆動モータ22a~22dを駆動し各カップリング21a~21dを介して選択された各吸着ノズル14a~14dが各電子部品吸着位置まで下降し、各正圧負圧供給継手15a~15bへ負圧が印加され、各電子部品を吸着する。これは総ての吸着ノズルにより吸着動作が終了するまで継続される（ステップS3、S4）。

【0033】総てのZ軸吸着動作が終了すると、ステップS5において、各吸着ノズルを各Z軸駆動モータ22a~22dにより各々の吸着した電子部品に対応した認識位置まで上昇させる。このとき電子部品吸着位置及び

認識位置の高さは、ステップS1で予め各々の吸着した電子部品データが取得されているので、各々吸着した電子部品の厚み分補正をかけたものである。

【0034】図5に吸着ノズル14a～14dの認識位置と、待機位置が図示されており、認識位置は、この位置にある電子部品の映像がレンズを内蔵した部品認識カメラ27a～27d、28a～28dに正確に撮像される位置である。その際、所定の場所に位置決めされている基板31に装着される電子部品の高さを逃げる位置（移載ヘッド部30がXY移動可能な位置）に設定される待機位置が定められており、ステップS6でこの待機位置より、Z軸（吸着ノズル）が高く上昇したと判断された場合には、移載ヘッド部30が所定の場所に位置決めされている基板31に向かってXY移動を開始させ（ステップS7）、その間認識位置へのZ軸上昇を総て完了させる（ステップS8）。

【0035】そして、移載ヘッド部30がXY移動中に走査ミラー駆動モータ12により走査ミラー5が、図1及び図2から右から左（ミラーが左にある時は、左から右）に移動を始める（ステップS9）。

【0036】走査ミラー5が吸着ノズル14a（14b、14c、14d）の下方（この場合は、右から左へ順次）に対応した位置にある走査ミラー位置検出センサ44a（44b、44c、44d）により検出されると（ステップS10）、吸着部品に適した反射照明部24a（24b、24c、24d）あるいは透過照明部29a（29b、29c、29d）が照明切替え及び点灯手段47により駆動される。

【0037】このように駆動された照明部により照明される電子部品の静止画像が、走査ミラー5が移動中に、ハーフミラー25a（25b、25c、25d）及び反射ミラー26a（26b、26c、26d）を介し、電子部品の大きさに対応して選択される小視野部品認識カメラ27a（27b、27c、27d）あるいは大視野部品認識カメラ28a（28b、28c、28d）で撮像される。このとき、順次照明された電子部品の端面は、その反射光あるいは投影の画像となり、各吸着ノズルに吸着された電子部品の精度の良い画像（クリアな画像）を得ることができる。

【0038】このようにして、各電子部品の映像を対応する認識カメラで順次取り終える。このとき、走査ミラーが走査ミラー位置検出センサにより次の吸着ノズルに移動したことが確認されたら、Z軸駆動モータにより前の吸着ノズルを図5に示す待機位置まで下降させる（ステップS11）。続いて、ステップS12、S13で総ての吸着部品撮像が終了するまで、上記の動作を繰り返す。

【0039】各吸着ノズルを順次下降する間に各電子部品の映像が順次画像取り込み部45を介して取り込まれ、画像認識処理部48で画像処理され、電子部品の吸

着姿勢（傾き）及び位置ずれが順次計算される（ステップS14）。

【0040】ステップS15で認識処理が完了したと判断されると、ステップS16、S17で補正動作が開始される。この補正動作は、次のようにして行なわれる。上記計算結果により各θ軸駆動モータ18a～18dにより各θ軸カップリング17a～17bを介して、順次所定の方向に各吸着ノズル14a～14bをθ回転させて傾き補正が行なわれる。そして、移載ヘッド部30が、XY移動機構のXY軸のモータにより基板31に移動する間に吸着中心と部品中心の位置ずれが補正される。この間、各吸着ノズルは、Z軸駆動モータ22a～22dにより装着位置まで下降し正圧負圧供給継手15へ正圧が印加され、各吸着ノズルに吸着された電子部品は、それに対応した基板の各所定の場所に順次位置決めされて、基板上に装着される（ステップS18）。この動作は、総ての吸着ノズルについて完了するまで継続される（ステップS19、S20）。

【0041】尚、この時電子部品装着位置（高さ）は、予め各々の吸着した電子部品データが取得されているので、各々吸着した電子部品の厚み分補正をかけたものである。

【0042】又、走査ミラー5を右から左に走査して、走査ミラーが最左端に待機している場合、1番右の吸着ノズルから次の電子部品を吸着させる場合には、移載ヘッド部が次の電子部品を吸着するために電子部品供給部へXY移動する間に、走査ミラーは最左端位置から最右端位置へ移動させて装着速度の低下を防止するようにする。また、移載ヘッド部が、所定の場所に位置決めされている基板へXY移動している間に、前述した各吸着ノズルのθ回転動作、退避位置下降動作及び各吸着ノズルに吸着されている電子部品の位置ずれの計算を終了させると、各吸着ノズルはランダムに電子部品を基板に装着できるので、装着速度を低下させることなく効率的な装着が可能となる。

【0043】上記例において、各反射照明部24a～24dあるいは各透過照明部29a～29dは、好ましくは、走査ミラーが吸着部品位置にきたとき所定時間点灯されるが、各部品認識用カメラ27、28にシャッター機能をもたせれば、同様に吸着ノズルに吸着している電子部品の静止画像を撮像することができる。

【0044】図6は、本発明の他の実施形態を示すもので、2つ吸着ノズルで吸着される各電子部品を両吸着ノズルに関連する1つの（大視野あるいは小視野の）部品認識カメラで撮像する光学系を示す。50、51、52、55は反射ミラー、53、54はハーフミラーで、一つの吸着ノズル14aで吸着された電子部品は、走査ミラー5がその電子部品を走査しているとき、反射ミラー50、ハーフミラー53、54を介して小視野の部品認識カメラ57に、あるいは反射ミラー55を介して大

視野の部品認識カメラ58に撮像される。

【0045】一方、走査ミラー5が点線の位置に移動したとき、吸着ノズル14bに吸着されている電子部品が、反射ミラー52、51で反射された後、上記と同一の光学系を介して小視野の部品認識カメラ57、あるいは大視野の部品認識カメラ58に撮像される。

【0046】この構成においては、反射ミラー50、51、52とハーフミラー53の構成を採用し、2つの吸着ノズルに吸着されている電子部品と小視野部品認識カメラ（レンズ内蔵）57と大視野部品認識カメラ（レンズ内蔵）58の両方に対して物像間距離を合わせれば、部品認識カメラを両吸着ノズルに対して共通にすることができその数を減らすことが可能になる。

【0047】又、図7にも、2つ吸着ノズルにより吸着される電子部品を1つの（大視野あるいは小視野の）部品認識カメラで撮像する光学系の他の実施形態が図示されている。図6の実施形態と比較して、部品認識カメラ57あるいは58への分岐が共通のハーフミラー59を介して行なわれ、部品認識カメラが平面上に配置されるところが相違するだけで同様な機能を有する。

【0048】図6あるいは図7に示す実施形態では、部品認識カメラが共通になり、またミラー等の光学素子を減らすことができるので、安価な構成となるとともに、移載ヘッドが軽量になり、高速な部品搭載が可能になる。

【0049】又、電子部品の大きさに従って電子部品を認識位置から待機位置に下降させるタイミングを変えることにより搭載タクトを向上させることができる。この実施形態が図8に図示されている。同図において、各吸着ノズル14a～14dはそれぞれノズル外径Wを有しており、例えば、吸着ノズル14a～14dは外形寸法A～Dの電子部品70a～70dを吸着しているものとする。

【0050】吸着ノズル14aに吸着された電子部品70aの外形寸法A（吸着誤差 ΔX を含む）は、ノズル外径Wより小さいので、クリアランスFを含めて走査ミラー5が位置P1に移動したタイミングで吸着ノズル14aを認識位置Mから待機位置Nに下降させる。また、吸着ノズル14b～14dに吸着された電子部品70b～70dの外形寸法B～D（吸着誤差 ΔX を含む）は、ノズル外径Wより大きいので、クリアランスF（吸着誤差 ΔX を含む）を含めて走査ミラー5が位置P2～P4に移動したタイミングで各吸着ノズル14b～14dを認識位置Mから待機位置Nに下降させる。走査ミラー5が位置P1～P4に移動したときの各吸着ノズル14a～14dの軸と走査ミラー5の端部までの距離は、それぞれL1～L4となっており、L1が最小になっている。

【0051】このように、電子部品の寸法が所定寸法より小さい場合には、L1の距離で吸着ノズルを認識位置から待機位置へ下降させることができ、下降タイミング

が早まることにより搭載タクトを向上させることができる。

【0052】また、本装置になんらかの加速度が発生した場合、静止時に比較して撮像光軸と吸着ノズル軸間がずれてしまう、という現象が発生する。特に、撮像時に加速度が発生すると、画像認識に誤差が発生する。すなわち、静止時には、撮像光軸と吸着ノズルの軸は一致するように調節されているので、図9（A）に示すように、吸着ノズルの映像81は認識カメラの画像入力画面80の中央に位置している。しかし、装置になんらかの加速度が発生すると、撮像光軸と吸着ノズル軸間がずれてしまう場合があり、その場合には、図9（B）に示したように、画面80内のノズルの映像81の中心が静止時に比較してずれてしまう。吸着ノズルの中心が画面内において常に一定であれば、部品の映像82は画面内で正しく画像認識されるので、部品の吸着ずれを補正し正確に部品を搭載することが可能となる。しかし、吸着ノズルの中心にずれが発生するとこのずれ量が搭載誤差になってしまう。

【0053】これを解決するために、光軸のずれ量を検出する手段として、映像入力時、すなわち撮像時に、図9（B）に示される吸着ノズルの映像エッジを検出し、外形から吸着ノズルの中心を検出することにより画面内における吸着ノズルのずれ量を計算する。このように、映像入力と同時にエッジを検出する手段は、たとえば、特公平7-113975号公報から公知であり、以下の手順により行われる。

【0054】まず、静止状態にて吸着ノズル映像81の画面80内における中心位置Oを予め計測し、この中心位置を原点として登録しておく。またノズル映像81の半径を計測して記憶しておく。次に、生産が開始された時、吸着ノズルの画像を撮像すると同時に吸着ノズルの映像81からノズルの観察できる全てのエッジを検出し、検出できたエッジ座標からノズル中心位置O'を計測する。そして、静止画像におけるノズル中心位置Oとの差を部品認識した結果に加算する。このようにして、画像を入力する度にノズル中心O'を計算することにより、画面内における光軸のずれの影響を補正することができ、加速度が発生してずれが起きるような場合でも正確な部品の搭載が保証される。

【0055】尚、ノズルの中心を求める方法として上記説明においてはノズルのエッジを検出することで実現可能としたが、その他の方法として、ノズルに特定のマークなどを設けこれを認識することよりノズルの中心ずれ量を計算することも可能となる。また、ノズル自身の映像を記憶しパターンマッチングによりノズルのずれ量を計算することも可能である。

【0056】なお、各実施形態において、走査ミラーを移動方向に長くすることにより、部品認識用カメラのシャッター速度を遅くあるいは照明照射時間を長くするこ

とが可能であるので、部品認識用照明用に特別なもの、例えばストロボランプ、キセノンやハロゲンランプなどを用いなくてもよく、一般的に用いられている安価なLED光源で良好な撮像ができ、安価な構成とすることができる。

【0057】また、図1の実施形態において、カバーガラス7aをつけなければ、吸着ノズルを部品認識位置から下降させ走査ミラーブラケット内部に進入させることにより電子部品の側面まで認識できるので、各電子部品の高さを検出して、装着時の吸着ノズル下降量の制御に生かせ、かつ吸着ノズルの種類も判別することができるようになる。

【0058】また、各実施形態において、走査ミラーが次の吸着ノズルの電子部品の下方に到達したら、すなわち、次の電子部品の認識を始めたら、直前に撮像を終了した電子部品を吸着した吸着ノズルを予め待機位置まで下降させるようにしているので、基板に吸着ノズルが装着する時間を短くすることができる。

【0059】また、各実施形態では、大視野あるいは小視野の部品認識カメラが用意されるので、吸着する電子部品の大きさに応じて、最適な視野で電子部品映像が撮像でき、種々の大きさの電子部品でも認識精度が落ちることがない。各実施形態では、2種類の認識カメラを使用したか、それ以上の数の認識カメラを設けるようにしてもよく、また一種類のカメラで、視野を変化させるようにしてもよい。

【0060】また、各実施形態で、各吸着ノズルは独立してZ軸制御可能な構成、すなわち各吸着ノズルのZ軸制御に独立して駆動モータを有する構成となっているので、各吸着ノズルで厚みの異なった電子部品を吸着した場合でも、走査ミラーの1回の走査（移動）で全ての吸着ノズルで吸着した電子部品の画像を部品認識カメラで撮像できる。

【0061】

*【発明の効果】以上説明したように、本発明の部品認識装置では、吸着ノズルが部品供給部から供給される部品を吸着して基板に移送中に電子部品を認識できるので、部品の装着速度を向上させることができる。その場合、走査ミラー（偏向部材）が各吸着ノズルで吸着された部品の下部に順次進入して各部品の静止像が関連する撮像手段で撮像されるので、高精度及び高速な撮像が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】部品撮像装置を搭載した移載ヘッドの全体構成を示す斜視図である。

【図2】部品撮像装置の光学系の構成を示す斜視図である。

【図3】部品撮像装置の電気系の回路構成を示すブロック図である。

【図4】動作の流れを示すフローチャート図である。

【図5】基板に対する吸着ノズルの認識位置と待機位置の関係を示す側面図である。

20 【図6】2つの吸着ノズルと1つの認識カメラを備えた部品撮像装置の光学構成を示す構成図である。

【図7】2つの吸着ノズルと1つの認識カメラを備えた部品撮像装置の他の光学構成を示す構成図である。

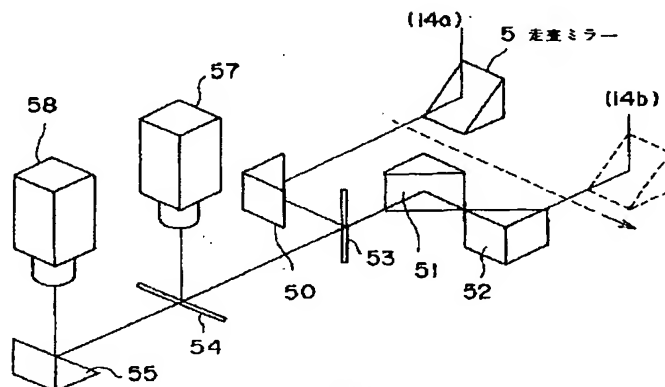
【図8】吸着部品の大きさに応じて吸着ノズルを認識位置から待機位置に下降させるタイミングを変化させる状態を説明した説明図である。

【図9】静止状態での認識カメラの映像画面と、加速度が発生して吸着ノズル軸が撮像光軸とずれた場合の映像画面とを示した説明図である。

【符号の説明】

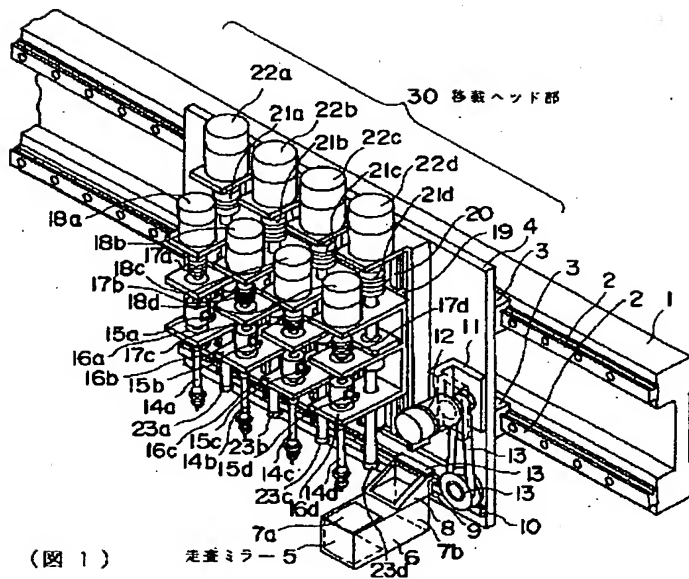
- 30 5 走査ミラー
12 走査ミラー駆動モータ
14a～14d 吸着ノズル
18a～18d θ 軸駆動モータ
* 22a～22d Z軸駆動モータ

【図6】

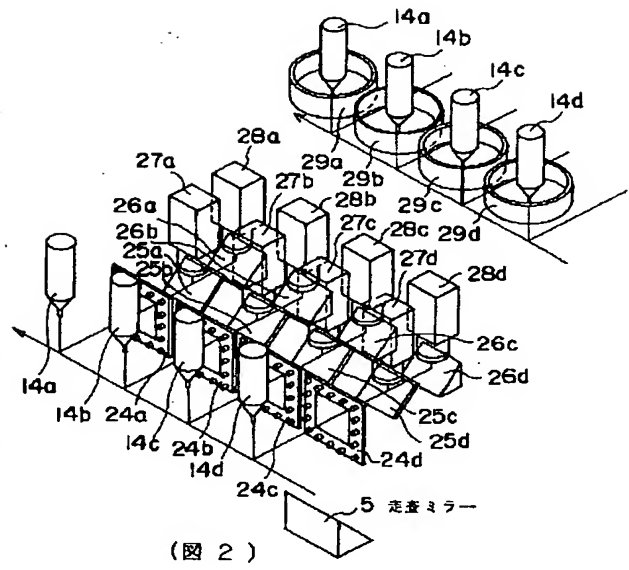


(図6)

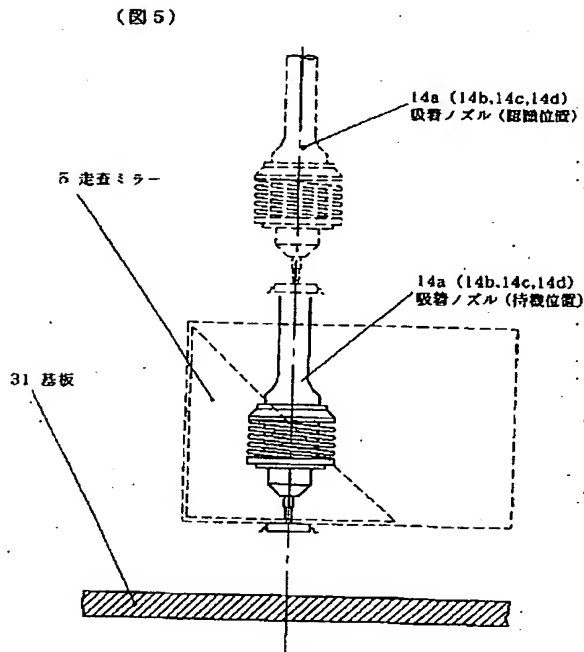
【図1】



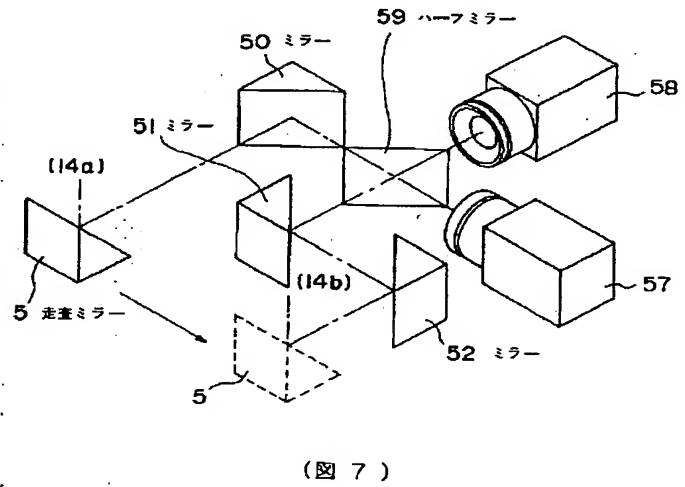
【図2】



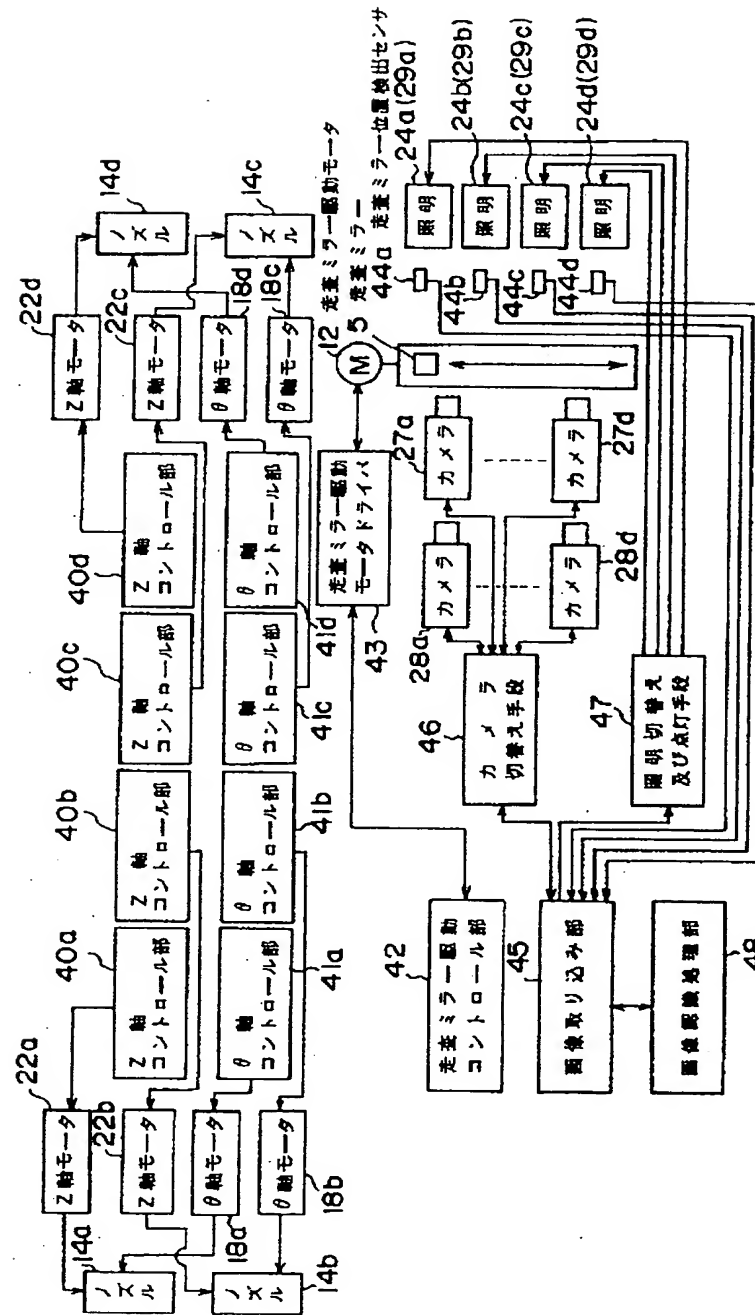
【図5】



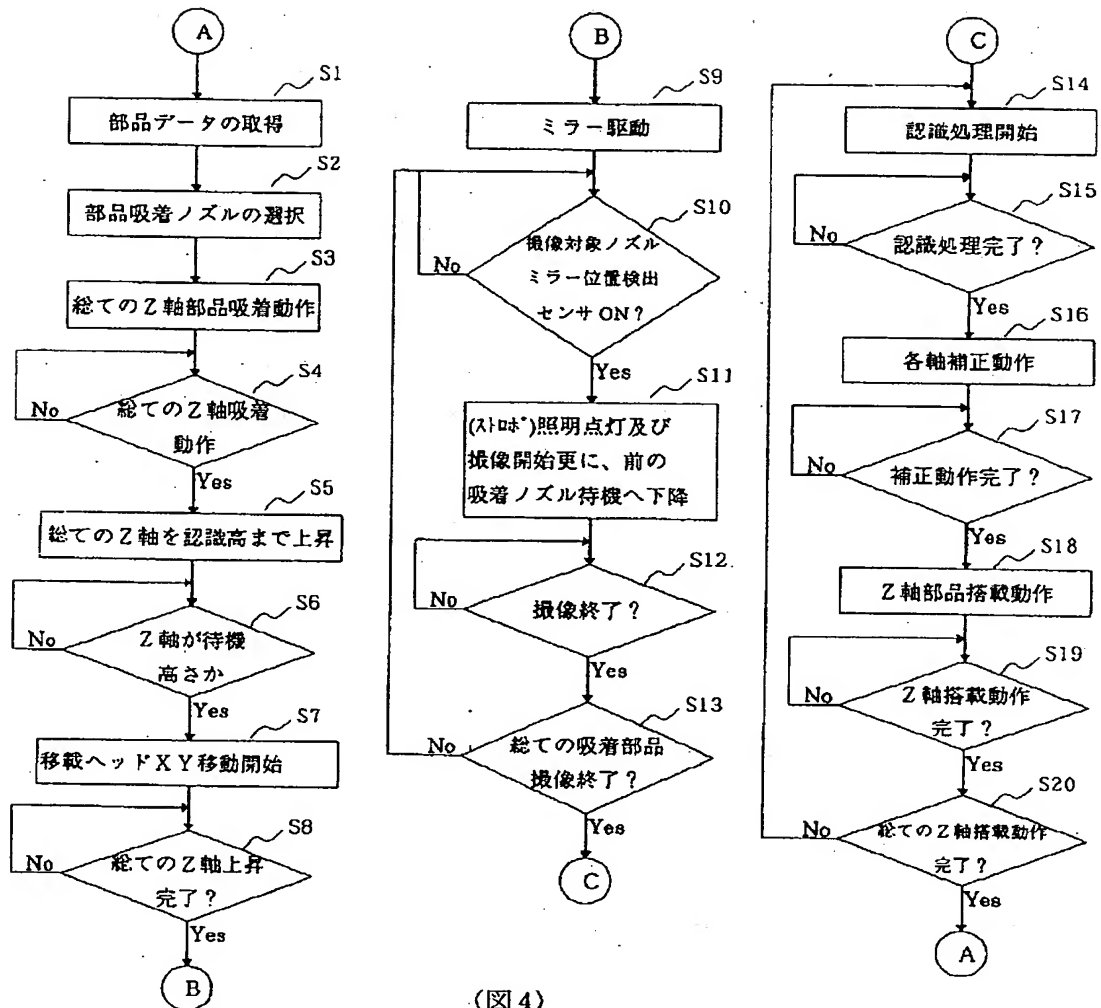
【図7】



(圖 3)

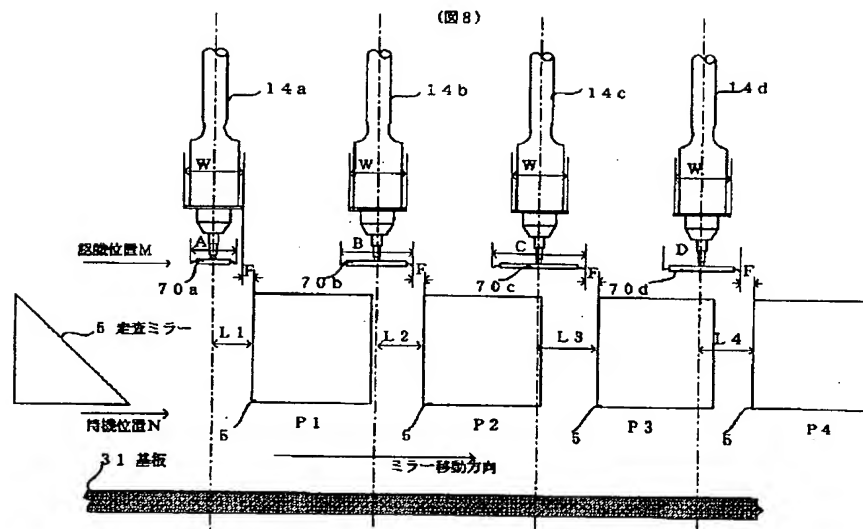


【図4】

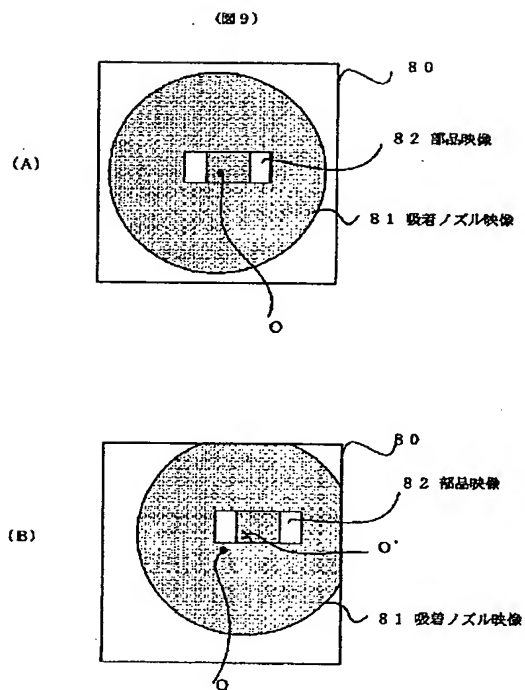


(図4)

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 安西 洋
東京都調布市国領町8丁目2番地の1 ジ
ューキ株式会社内